

Alexander Lindau, Ricarda Kopal, Albrecht Wiedmann, Stefan Weinzierl

# Räumliche Schallfeldsynthese für eine musikethnologische Ausstellung: Erfahrungen aus Produktion und Rezeption

**Conference paper | Published version**

This version is available at <https://doi.org/10.14279/depositonce-8805>



Lindau, Alexander; Kopal, Ricarda; Wiedmann, Albrecht; Weinzierl, Stefan (2016): Räumliche Schallfeldsynthese für eine musikethnologische Ausstellung: Erfahrungen aus Produktion und Rezeption. In: Proceedings of the Inter-Noise 2016 : 45th International Congress and Exposition on Noise Control Engineering : towards a quieter future : August 21-24, 2016, Hamburg. Berlin: Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. pp. 577-580.

## Terms of Use

Copyright applies. A non-exclusive, non-transferable and limited right to use is granted. This document is intended solely for personal, non-commercial use.

**WISSEN IM ZENTRUM**  
**UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK**

Technische  
Universität  
Berlin

# Räumliche Schallfeldsynthese für eine musikethnologische Ausstellung: Erfahrungen aus Produktion und Rezeption

Alexander Lindau<sup>1</sup>, Ricarda Kopal<sup>2</sup>, Albrecht Wiedmann<sup>2</sup> und Stefan Weinzierl<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Max-Planck-Institut für empirische Ästhetik, Frankfurt/Main, E-Mail: alexander.lindau@aesthetics.mpg.de

<sup>2</sup> Ethnologisches Museum, Staatliche Museen zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz

<sup>3</sup> Fachgebiet Audiokommunikation, Technische Universität Berlin

## Einleitung

Ein 21.2-kanaliges halbsphärisches Ambisonics-Lautsprecherarray wurde als Werkzeug zur Vermittlung musikethnologischer Ausstellungsinhalte eingesetzt. Die Installation ‚Hörraum‘ bestand in den Jahren 2014-2015 im Sonderausstellungsbereich des Ethnologischen Museums und diente im Wesentlichen dem Sammeln praktischer Erfahrungen und zur Unterstützung des Planungsprozesses für die Ausgestaltung der zukünftigen musikethnologischen Dauerausstellung im Berliner Humboldt-Forum (Neubau des Berliner Stadtschlosses). Dazu wurden während der Laufzeit der Ausstellung vier ausgewählte Themen unter teils eher künstlerischem und teils eher dokumentarischem Schwerpunkt als Audio- bzw. audiovisuelle Installationen aufbereitet. Darüber hinaus wurden Teile des Ausstellungspublikums (N=26) zu ihren persönlichen Erfahrungen – teils strukturiert und teils offen – befragt. Unser Beitrag beschreibt die umgesetzte technische Lösung, die Produktionsabläufe und präsentiert die Ergebnisse der Publikumsbefragung.

## Der Rahmen: Das Humboldt Lab Dahlem

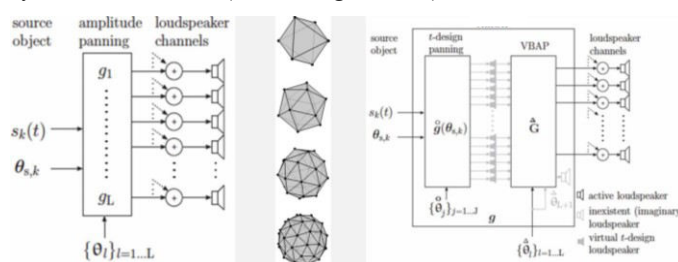
Das Humboldt Lab Dahlem (2012–2015), ein Programm der Kulturstiftung des Bundes und der Stiftung Preußischer Kulturbesitz, begleitete und unterstützte die Ausstellungsplanung des Ethnologischen Museums und des Museum für Asiatische Kunst auf dem Weg zum Humboldt-Forum. Im Rahmen des Humboldt Lab Dahlem wurden etwa 30 Projekte umgesetzt, die in Form von sieben sogenannten „Probephöhen“ dem Publikum präsentiert wurden [1]. Der hier thematisierte Hörraum wurde als Teil des Projekts ‚Musik Hören‘ im Rahmen der Probephöhen 5 und 6 präsentiert und war von November 2014 bis September 2015 den Museumsbesuchern zugänglich.

## Die musikethnologische Sammlung des Ethnologischen Museums

Neben den umfangreichen Sammlungen ethnografischer und archäologischer Objekte gehören auch Fotografien, audiovisuelle Dokumente und Audioaufnahmen zu den Beständen des Ethnologischen Museums. Die ältesten im Ethnologischen Museum vorhandenen Aufnahmen bilden die Wachszylinderaufnahmen des *Berliner Phonogramm-Archivs* (ca. 16.000 Aufnahmen auf ca. 30.000 Tonträgern) die zwischen 1893 und 1954 entstanden und 1999 in die UNESCO-Liste „Memory of the World“ aufgenommen wurden. Nach Ende des Zweiten Weltkriegs wurde die Sammlung von vornehmlich musikethnologischer Audioaufnahmen kontinuierlich erweitert. In den heute vorhandenen Beständen spiegelt sich neben einer großen inhaltlichen und geographischen Breite auch eine Vielzahl medientechnischer Entwicklungsprozesse wider. Neben Aufnahmen gehört auch eine Sammlung von knapp 3.000 Musikinstrumenten aus vielen Teilen der Welt zum Sammlungsbestand [2,3].

## Methode: Sphärische Schallfeldsynthese

Ambisonics-Panning basiert auf der Zerlegung virtueller Schallfelder in sphärische Kugelfunktionsreihen [4]. Die praktische Aufgabe von Ambisonics besteht dabei darin, das zu einem Schallereignis gehörende Audiosignal  $s(t)$  durch eine bestimmte – z. B. im Hinblick auf eine in Richtung der virtuellen Schallquellenposition maximale Wiedergabeenergie hin optimierte – Gewichtung auf ein vielkanaliges Lautsprecher-System zu verteilen (Abbildung 1, links).



**Abbildung 1:** Ambisonische Schallfeldsynthese. Links: Prinzipielle Darstellung des Grundproblems der Wiedergabe eines Schallsignals  $s$  durch gewichtete Energieverteilung auf eine Anzahl Lautsprecher. Mitte: Auswahl von für ambisonische Wiedergabe ideal geeigneten sphärischen Lautsprecheranordnungen. Rechts: Flussdiagramm des verwendeten ALLRAD Algorithmus (alle Abbildungen aus [5]).

Die Lautsprechersignale ergeben sich demnach zu [5]:

$$x_l(t) = g_l s(t)$$

Die Gewichte  $g_l$  können im Zuge einer Zerlegung des gewünschten Schallfelds in Kugelflächenfunktionen an den Lautsprecherpositionen gefunden werden. Dabei ist

$$g_l(t) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{2n+1}{4\pi} P_n(\langle \theta_s, \theta_l \rangle)$$

mit  $P_n$ : Legendre Polynome

$\theta_s, \theta_l$ : Einheitsvektoren in Richtung virtueller Schallereignisse ( $\theta_s$ ) bzw. realer Lautsprecher ( $\theta_l$ )

$\langle \dots \rangle$ : Skalarprodukt

Weil man im praktischen Anwendungsfall keine unendlichen Summen verarbeitet, wird die Zerlegung üblicherweise nach Erreichen einer Ordnung  $N$  abgebrochen.

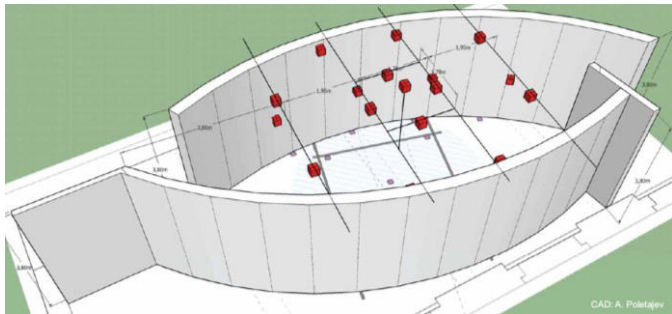
$$g_l(t) = \sum_{n=0}^N a_n \frac{2n+1}{4\pi} P_n(\langle \theta_s, \theta_l \rangle)$$

Der Faktor  $a_n$  dient hierbei zur Unterdrückung von Nebenkeulen, die als Artefakte aus dem Abbruch der unendlichen Summe resultieren. Wiedergabeverfahren dieser Art sind empfindlich gegenüber der verwendeten Lautsprechergeometrie – ideal sind Verteilungen, welche die Kugelfläche in gleich große Flächen aufteilen. Solche Verteilungen werden als t-Designs bezeichnet (Abbildung 1, Mitte) und sie existieren nur für eine bestimmte Anzahl an Lautsprechern. Um eine gute Abbildung

auch für eine nicht-ideale Lautsprecher-Konstellation zu erreichen, kann man sich eines Kunstgriffs bedienen: Anstelle einer Zerlegung an den realen Lautsprecherpositionen wird das Schallfeld an einem t-Design mit sehr vielen Schnittpunkten (i.e. virtuellen Lautsprechern) entwickelt. Die eigentliche Positionierung der Schallereignisse erfolgt dann mittels abstandsabhängiger energetischer Gewichtung (Vector-Base-Amplitude-Panning, VBAP) innerhalb von durch je drei benachbarte Lautsprecher des realen Arrays aufgespannten Ebenen. Diese, AllRAD ([5], Abbildung 1, rechts) genannte Wiedergabeart vereint die Unabhängigkeit des VBAP-Ansatzes von der Regularität des je verwendeten Lautsprecher-Layouts mit der angenähert richtungsunabhängigen Schallereignisbreite, die ein Ambisonic-Panning auf t-förmigen Lautsprecheranordnungen auszeichnet. Diese Art der Schallwiedergabe ermöglicht darüber hinaus eine echtzeitfähige Bewegung von virtuellen Schallquellen im dreidimensionalen Raum und bietet zusätzliche gestalterische Freiheitsgrade, wie die Manipulation von Lautstärke, Räumlichkeit, Entfernung, Ausdehnung oder Klangfarbe einzelner virtueller Schallquellen.

### Technische Umsetzung: Der Hörraum

Der prinzipielle Aufbau der Anlage im Hörraum ist in Abbildung 2 dargestellt. Der elliptische Ausstellungsbereich hatte eine lichte Höhe von ca. 4,2 m, eine Breite von etwa 8 m und eine Länge von ca. 18 m ( $V = 600 \text{ m}^3$ ).



**Abbildung 2:** Im Hörraum verwendetes, irreguläres Lautsprecher-Setting von 21-Mitten-Hochtonlautsprechern. Zwei weitere Subwoofer im Technikbereich (hinter der im Vordergrund abgebildeten schalltransparenten Stellwand) werden hier nicht gezeigt.

### Lautsprecherarray

Das Lautsprechersystem umfasste 21 kleinere aktive Vollbereichslautsprecher (Genelec 8020) und zwei aktive Subwoofer (KRK 12S, Übergangsfrequenz gesetzt bei 65 Hz). Als Audio-interface dienten ein RME UFX sowie zwei weitere daran angeschlossene DA-Wandler (Behringer ADA8200 Ultragain). Die 21 Lautsprecher wurden auf einer in Kopfhöhe beginnenden Halbkugelsphäre von ca. 6 m Durchmesser positioniert. Dabei wurde ein Kompromiss aus mechanisch einfacher Aufhängung und annähernd gleichmäßiger räumlicher Verteilung angestrebt. Es wurde versucht, die Lautsprecher in vier horizontalen Ebenen ringförmig zu Gruppen von (von unten) jeweils 8, 8, 4 bzw. einem Lautsprecher zu positionieren. In den drei unteren Ringen wurden die Lautsprecher in gleichmäßigen Winkelabständen positioniert. Der zweite Ring wurde gegenüber dem untersten um einen 1/16-Vollkreis verdreht („auf Lücke“) angebracht. Der dritte Ring lag wiederum winkelgleich über den je ungeraden Lautsprechern des untersten Kreises. Die Höhe der Lautsprecherringe wurde durch winkelgleiche Drittelung der oberen Viertelsphäre definiert (d.h. bei 0°, 33°, 66° und 90° Elevation).

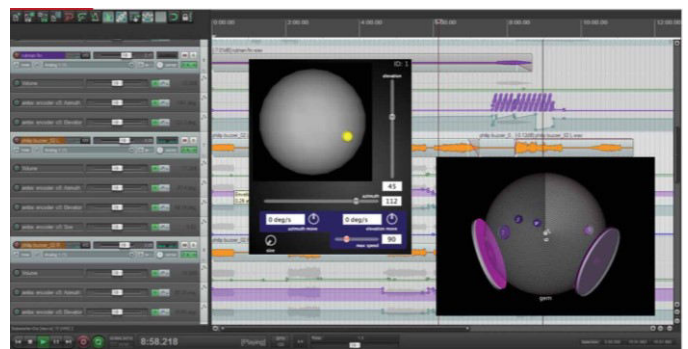
### Elektroakustische Einmessung

Nach Festlegung der Ohrhöheebene, des darin gelegenen Sweetspots und der Vorne-Orientierung des Arrays wurden

die realen Positionen aller Lautsprecher mit einem automatisierten 2-achsigen Laserdistanzmeter in Azimut, Elevation und Distanz bestimmt. Die durch die Form des Raums bedingten Abweichungen von den oben beschriebenen Idealpositionen wurden nach dieser sowie auf Basis einer zusätzlich elektroakustischen Vermessung (Software MonkeyForest, Fa. Four Audio) individuell je Lautsprecher kompensiert. Pegel- und Laufzeitkorrekturen wurden dazu mithilfe eines speziellen Mehrkanal-Inserteffekts der *AmbiX Plug-In Suite* realisiert. Klangliche Korrekturen wurden mit den Filtern des RME UCX umgesetzt. Im Falle des Subwoofers wurden Tiefpassgrenzfrequenz, Pegel und Phasenlage am Gerät konfiguriert.

### Produktions- und Präsentationsumgebung

Zur Produktion der Klanginstallationen wurde zunächst ein Arbeitsplatz mit Ohrhöhe im Sweetspot des Arrays eingerichtet. Die eigentliche Arbeitsumgebung bestand aus einem Lenovo ThinkPad mit Windows 8 auf dem die DAW *Reaper*, die *AmbiX Plug-In Suite* [6], *Pure Data extended (Pd)*, *Matlab*, die *ADT Toolbox für Matlab* [7] sowie *Ableton Live* installiert waren. *Reaper* und die *AmbiX Plug-In Suite* boten die für die Wiedergabe in Ambisonics erforderliche Echtzeitsignalverarbeitung. Im Zentrum steht dabei der *AmbiX-Encoder* (Abbildung 3, mittig), dessen AllRAD-Koeffizientensätze einmalig vorab mithilfe der *ADT Toolbox* berechnet wurden. Mit diesem Plug-In können vertikale und horizontale Richtung sowie die räumliche Ausdehnung jedes Audiosignals, bzw. jedes Szenenobjekts, individuell eingestellt und auch automatisiert verändert werden. Bei Bedarf kann eine echtzeitfähige Visualisierungsanwendung (realisiert in *Pd*) die aktuellen Positionen, Ausdehnungen und Lautstärken aller Szenenobjekte der Komposition anzeigen (Abbildung 3, unten rechts). Mit Hilfe weiterer Plug-Ins können auch andere Manipulationen, wie Bearbeitungen der Klangfarbe oder des Nachhalls, durchgeführt werden. Schließlich konnte eine Komposition nicht nur über ein reales Lautsprecher-Array, sondern – durch binaurale Simulation – auch über Kopfhörer wiedergegeben werden.



**Abbildung 3:** Screenshots der verwendeten Multitrack-Software Reaper (Hintergrund), des AmbiX-Panning-Plug-Ins (mittig) und einer Visualisierung der gesamten Szene in *Pure Data* (rechts unten)

Auf diese Weise mussten komplexe Vorproduktionen nicht im Hörraum selbst erfolgen, sondern konnten (teilweise) auch bequem an einem entsprechend ausgestatteten Computer durchgeführt bzw. vorbereitet werden. Zur finalen Präsentation wurden die fertigen Produktionen als 22-kanalige Mehrspurproduktionen (nur eine Spur für Subwoofer) gebounct und während der Ausstellungsphase mit der Software *Ableton Live* wiedergegeben. Letztere wurde dabei wegen der einfach zu realisierenden Einbindung von Videomaterial gewählt.

### Kurzporträts der realisierten Installationen

Inhaltlicher Hintergrund für die Konzeption des Hörraums war die Frage, wie das umfangreiche auditive Archivmaterial des



Ethnologischen Museum im musikethnologischen Ausstellungsbereich im Humboldt-Forum präsentiert werden kann. Dazu wurden im Rahmen des Humboldt Lab Dahlem die folgenden prototypischen Programme aus einem weiten inhaltlichen Spektrum realisiert:

### "Kathak Tanz" (Konzeption: Nicole Manon Lehmann)

Der nordindische Kathak-Tanz wurde hier durch eine Kombination von gesprochenen Kommentaren, Klängen und Musik sowie durch auf einem zentral im Hörraum platzierten Bildschirm angebotene Kurzfilme audiovisuell in seinen historischen, musikalischen und performativen Dimensionen präsentiert. Die Gesamtlänge des Programms betrug 28 Minuten.

### "Angeregte Klänge" (Konzeption: Werner Durand)

Werner Durand nahm mit seinem Programm ausgehend von einem spezifischen Klangphänomen eine künstlerische Perspektive auf Feldforschungsaufnahmen aus der musikethnologischen Sammlung ein. Das ca. 15-minütige Hörprogramm wurde durch ein audiovisuelles Interview mit Werner Durand ergänzt, die Programmdauer betrug insgesamt 26 Minuten.



**Abbildung 4:** Impressionen aus dem Hörraum: Ausstellungspublikum im Gespräch mit dem Klangkünstler Werner Durand (im Vordergrund), Foto: Sebastian Bolesch

### "Ambisonic City" (Konzeption: Albrecht Wiedmann)

Albrecht Wiedmann spatialisierte atmosphärische Aufnahmen aus dem urbanen Kairo im Hörraum: Fahrzeuge, Passanten und Hintergrundgeräusche einer Großstadt vermischten sich während einer virtuellen Taxifahrt. Die Programmdauer betrug etwa 10 Minuten. Bei „Angeregte Klänge“ und bei „Ambisonic City“ wurden auf dem zentralen Bildschirm Programmtitel und inhaltliche Kurzbeschreibung präsentiert.

### "Sufionics – Klänge des mystischen Islam in Hamburg" (Konzeption: Ulrich Wegner & Marcus Thomas)

Die Idee dieser Klanginstallation bestand darin, den akustischen Eindruck eines Sufi-Rituals und dessen Bedeutung für die daran Teilnehmenden zu vermitteln. Die verwendeten Tonaufnahmen entstanden 2015 in einer Hamburger Sufi-Gemeinde. Das Ausgangsmaterial wurde zu einem Programm zusammengestellt, das einen dokumentarischen mit einem klangkünstlerischen Ansatz verschmolz. Die Programmdauer betrug 16 Minuten.

## Publikumsbefragung

### Zielstellung

Die durchgeführte Publikumsbefragung sollte Probleme und Verbesserungspotentiale des neuen Ausstellungskonzepts bereits in der Probephase zu identifizieren helfen. Potentiell relevante Aspekte wurden auch bereits während Arbeitsgesprächen in der Vorbereitungsphase gesammelt. Demnach sollte sowohl ein kontraproduktives ‚Konkurrenzverhalten‘ optischer und akustischer Information als auch eine inhaltliche Überforderung der Besucher vermieden werden. Weiterhin wurden Fragen nach der optimalen Dau-

er/Abfolge/Wiederholffrequenz der Stücke und deren Auswirkung auf den Ablauf/die Planbarkeit eines realen Museumsbesuchs aufgeworfen. Schließlich sollten geeignete Modi/Verfahren für zusätzliche technische bzw. inhaltliche Vermittlung gefunden werden,

### Methode

Nach obigen Maßgaben wurde ein Fragebogen entwickelt. Mit diesem wurde – nach einem kurzen soziodemografischen Teil – die gefühlte Eignung der räumlichen Anordnung der inhaltlichen Gestaltungselemente, die Eignung der inhaltlichen Gewichtung derselben, ihrer Abfolge, der Programmdauern, die empfundene Wichtigkeit inhaltlicher oder technischer Vermittlung, die empfundene Wichtigkeit der visuellen Inhaltsebene und das persönliche Gefallen mit 5-stufigen Likert-Items (d.h. in Art von Schulnoten) gemessen. Multiple-Choice-Fragen richteten sich auf Erwartungshaltungen und die gefühlte Eignung verschiedener zusätzlicher inhaltlicher Vermittlungsansätze. Abschließend folgte ein freier Bereich für sonstige Erwartungen/Kommentare/Wünsche/Anregungen. Es wurde eine Stichprobe von etwa 30 Personen avisiert, wobei zu jedem Teilprogramm möglichst nicht weniger als 5 Personen befragt werden sollten. Der Erhebungszeitraum erstreckte sich über den Sommer und Herbst des Jahres 2015.

### Stichprobe

Nach Abschluss der Befragung lagen 26 vollständige Fragebögen vor, wobei sich die Anzahl der Befragten wie folgt auf die vier Programme verteilte: *Ambisonic City* (11x), *Kathak Tanz* (7x), *Angeregte Klänge* und *Sufionics* je (4x). Das mittlere Alter der Befragten lag bei 29,1 Jahren ( $\bar{x} = 5,6$ ). Die Geschlechtsverteilung zeigte 20 Frauen und 6 Männer. Die Bildungsabschlüsse verteilten sich wie folgt: M.A. (10), B.A. (4), FH/Diplom (2), Fachabitur (2), PhD (1). Die restlichen Befragten verfügten über niedrigere Bildungsabschlüsse oder machten keine Angaben. Bei den beruflichen Tätigkeiten zeigte sich folgende Verteilung: Student bzw. Doktorand (6x), Azubi (4x), Erzieher (3x), k. A. (3x), Archäologe (2x), Museologe (2x) sowie sechs weitere relativ einschlägige Berufe. Die Stichprobe bestand damit im Wesentlichen aus jungen, gut und fachlich einschlägig ausgebildeten Frauen.

### Auswertung

Zur Auswertung der Fragebögen wurden zunächst die Ratings der Likert- und Multiple-Choice-Items nach SPSS übertragen und dort mit einfachen deskriptiven Methoden und programmübergreifend ausgewertet. Die frei formulierten Antworten des Fragebogens („Erwartungen“, „Kommentare, Anregungen und Wünsche“) wurden (unter Erhaltung der Programmzuordnung) in einem gemeinsamen digitalen Dokument gesammelt und dann anhand textgeleitet erzeugter Kategorien sortiert.

### Resultate I – Ratings

Zunächst wurden die Umfrageteilnehmer zu ihren Erwartungen befragt, wobei diverse Antwortalternativen vorgegeben und Mehrfachantworten erlaubt waren. Demnach erwarteten die meisten Besucher (46,2%) ein „außergewöhnlichen Hörerlebnisses“, ebenso viele gaben zudem an, „etwas über eine bestimmte Musikkultur oder ein musikalisches Genre erfahren“ zu wollen. Etwas mehr als ein Drittel (38,5%) wollten „eine künstlerische Klanginstallation erleben“ und etwa ein Viertel (26,9%) der Besucher hatte gar keine konkreten Erwartungen. Nur etwa jeder zehnte Besucher (11,5%) kam, um sich zu entspannen. Nach der *Erfüllung ihrer Erwartung* befragt, vergaben die meisten Befragten Noten von 2 (42,3) bis 3 (46,2%). Die *Eignung der räumlichen Anordnung* der inhaltlichen Gestaltungselemente benotete die meisten Befragten mit 1

(26,9%), 2 (42,3%) bzw. 3 (26,9%). Ein geringfügig schlechteres Bild erhielten wir mit Hinsicht auf die gefühlte *Eignung der inhaltlichen Gewichtung* derselben: Note 1 (26,9%), 2 (34,6%) bzw. 3 (30,8%), je einmal wurde sogar eine 4 bzw. eine 5 erteilt. Ein ähnliches Bild ergab auch die Frage nach der *Eignung der Präsentationsabfolge* aller Gestaltungselemente: Je etwa ein Drittel der Besucher (30,8%) vergaben hier die Noten 1, 2 bzw. 3. Erneut wurden auch einmal die Note 4 bzw. 5 vergeben. Befragt nach der empfundenen *Wichtigkeit der visuellen Inhaltsebene* zeigte sich eine Zweiteilung der Antworten: Während knapp die Hälfte diese als wichtig (26,9%) bis sehr wichtig (19,2%) ansahen, empfand etwa ein Viertel (23%) der Befragten diese als weniger bis ganz unwichtig. Nach Auskunft des letzten Viertels der Besucher (23,1%) hänge dies vom jeweiligen Programm ab. Nur etwa ein Viertel der Befragten (23,1%) empfand die *Dauern der Programme* als zu kurz. Deutlich mehr Befragte fanden sie etwas (38,5%) oder sogar viel (7,7%) zu lang. Das verbleibende Viertel (26,9%) empfand die Programmdauern als genau richtig. Eine *zusätzliche inhaltliche Vermittlung* wurde von der Hälfte der Befragten als sehr wichtig (26,9%) bis wichtig (23,1%) eingestuft. Etwa ein Drittel (34,6%) fand sie weniger wichtig, während 15,3% der Befragten solche Informationen als nahezu bis ganz unwichtig einstufen. Die bevorzugte *Art einer solchen Vermittlung* waren dabei (in Rangfolge der Bevorzugung): Plakate 42,3%, Kurzfilme 30,8%, Bandansagen 15,4% bzw. direkte Ansprechpartner 11,5%. Eine *zusätzliche Vermittlung der technischen Aspekte des Hörraums* wurde dagegen (und zumindest von unserer Stichprobe) als deutlich weniger wichtig empfunden: Mehr als drei Viertel (76,9%) der Befragten stuften eine solche als nur teilweise bis ganz unwichtig (Notenstufen 3-5) ein. Das *persönliche Gefallen* war – mit 19,2% Note 1 und 38,5% Note 2 – überwiegend hoch. Ein Drittel der Befragten (34,6%) vergab die Note 3. Nur je einmal wurde die Note 4 bzw. 5 verteilt. Die o.g. schlechtesten Noten wurde von zwei Besucherinnen des Programms *Ambisonic City* vergeben, die sich im Freitextbereich u.a. in Richtung enttäuschter Erwartungshaltungen (s.u.) äußerten.

## Resultate II – Freie Formulierungen

Die in den freien Formulierungen identifizierten Themen werden hier in Reihenfolge der Besetzungshäufigkeit vorgestellt.

### *Verletzung inhaltlicher Erwartungen (8x)*

Mehrfach äußerten Befragte, dass sie „mehr, konkretes Archivmaterial“ erwartet hätte, insbesondere eher „Urwaldgeräusche, Gesänge von Volksstämmen“ anstatt eines „ihnen (aus Berlin) bekannten Großstadtprogramms“ (*Ambisonic City*). Darüber hinaus wurde „mehr Abwechslung in der Darstellungsweise“ (*Kathak Tanzen*) oder auch ganz allgemein „mehr unerwartete Geräusche“ gewünscht.

### *Ambivalenz der visuellen Ebene (7x)*

Für *Sufisonics* aber auch für *Angeregte Klänge* wünschten sich Besucher eine zusätzliche visuelle Präsentationsebene, so z.B. im ersteren Falle eine „visuelle Erfahrbarkeit des Rituals“, eine geeignete „Projektion abstrakter oder naturfilmartiger Sequenzen“ oder eine „collageartige Ausstellung“ der je genutzten Instrumente. Für *Ambisonic City* wurde eine bildliche Untermalung empfohlen, die die zeitlich-räumliche Komposition in geeigneter Weise aufgreifen würde. Dagegen wurde das Platzieren eines zentralen Infoscreens im Hörraum mehrfach explizit als störend erwähnt (ebenfalls *Ambisonic City*, *Sufisonics*)

### *Zu wenig Hintergrundinformation (4x)*

Mehrfach wurde auch „mehr Geschichtliches“ (*Kathak tan-*

zen), bzw. „mehr Informationen über die Entstehung der Aufnahmen“ gewünscht (*Sufisonics*). Ein spezielles Produzenteninterview wurde gelobt (Werner Durand für *Angeregte Klänge*). Schließlich wurde angegeben, dass ein Programm ganz allgemein „eine runde Geschichte“ ergeben solle.

### *Unnatürlicher Medieneinsatz (3x)*

Bei *Kathak Tanzen* und *Ambisonic City* wurden Sprechereinspielungen aus senkrechter Richtung wiederholt als irritierend bzw. gewöhnungsbedürftig kritisiert.

### *Technisches Potenzial besser ausschöpfen (3x)*

Bei *Kathak Tanzen* wurde mehrfach ein progressiverer Umgang mit den Möglichkeiten des räumlichen Lautsprechersystems gewünscht. Zudem wurde eine Ton-/Bildasynchronität in einer der ethnographischen Aufnahmen bemängelt.

### *Multimodale Informationen sensibel einsetzen (2x)*

Ebenfalls bei *Kathak Tanzen* wurde ein übermäßiges zeitgleiches Informationsaufkommen bemängelt. Speziell ein teils gleichzeitiges Auftreten von Gesang und Sprecherkommentar wurde als störend empfunden.

## Diskussion und Fazit

Der Einsatz ambisonischer Schallfeldsynthese im Rahmen ethnologischer Ausstellungen erscheint vielversprechend und im Hinblick auf den technischen Aufwand praktikabel. Aus einer Publikumsbefragung konnten Ansätze für weitere Verbesserungen abgeleitet werden: Darüber, ob man konkrete inhaltliche Erwartungen des Publikums unbedingt erfüllen muss, kann man dabei sicher geteilter Meinung sein. Ebenso sollte die Verwendung einer begleitenden Visualisierung vielleicht zunächst künstlerischen oder didaktisch-inhaltlichen Erwägungen unterliegen. Allerdings scheint klar, dass eine solche das klangliche Programm dann inhaltlich ergänzen und ihm dramaturgisch-ästhetisch ‚ebenbürtig‘ sein sollte. Lediglich als ‚Informationstafeln‘ benutzte Videoschirme erscheinen unpassend. Die dramaturgische Aufbereitung eines Programms sollte eine „runde Geschichte“ anstreben, unmotivier- te, irritierende Klangeffekte und eine informative Überforderung des Publikums vermieden werden. Schließlich sollte der souveräne Umgang mit den erweiterten technischen Möglichkeiten der ambisonischen Raumklangkomposition – z.B. durch Beistellung einer spezialisierten Assistenz sowohl bei der Materialaufbereitung als auch bei der eigentlichen Produktion – sichergestellt sein. Detaillierte Hintergrundinformationen sollten am besten auf Plakaten oder in Collagen außerhalb des Hörraums präsentiert werden. Damit – so unser Fazit – wird sichergestellt, dass das ‚multimodale Kopfkino‘ im Hörraum ‚ungestört laufen‘ kann. Vielleicht erübrigt sich dann auch die Kritik an den – in Tendenz – gefühlt zu langen Programmdauern.

## Literatur

- [1] Humboldt Lab Berlin (Hg.) (2015): „Prinzip Labor: Museumsexperimente im Humboldt Lab Dahlem“, Nicolaische Verlagsbuchhandlung: Berlin
- [2] Ziegler, Susanne (2006): Die Wachsylinder des Berliner Phonogramm-Archivs. Veröffentlichungen des Ethnologischen Museums Berlin, Neue Folge 73, Staatliche Museen zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz
- [3] Simon, Artur (Hg.) (2000): Das Berliner Phonogramm-Archiv 1900-2000. Sammlungen der traditionellen Musik der Welt, VWB – Verlag für Wissenschaft und Bildung: Berlin.
- [4] Weinzierl, S.; Slavik, K. (2008): "Wiedergabeverfahren", in: Weinzierl, S. (Hrsg.): *Handbuch der Audiotechnik*. Berlin: Springer
- [5] Zotter, F.; Frank, M. (2012): "All-Round Ambisonic Panning and Decoding." In: *J. Audio Eng. Soc.* **60**(10): 807-820
- [6] Kronlachner, M. (2014): "Plug-In Suite for Mastering the Production and Playback in Surround Sound and Ambisonics.", Presented at the 136th AES Convention, Berlin
- [7] <https://bitbucket.org/ambidecodertoolbox/adt.git>, Zugriff vom 16.2.2016